

Ein Beitrag zur phylogenetischen Stellung des Springbockes (*Antidorcas marsupialis* Sundevall, 1847)

Von JÜRGEN LANGE

Aus dem Institut für Haustierkunde der Christian-Albrechts-Universität Kiel

Direktor: Prof. Dr. Dr. h. c. Herre

Eingang des Ms. 6. 3. 1970

Einleitung

Die Gattung *Antidorcas* mit nur einer Art, dem Springbock *A. marsupialis*, vertritt die Gattung *Gazella* im südlichen Afrika. Die Frage ist von Interesse, wie die beiden Gattungen phylogenetisch zueinander stehen, ob zwischen ihnen klinhafte Veränderungen erkannt werden können und ob bei *Antidorcas* ähnliche Mosaikentwicklungen zu erkennen sind, wie sie innerhalb der Gattung *Gazella* beobachtet werden konnten (LANGE, 1970).

Zur systematischen Charakterisierung beider Gattungen wurden bisher in erster Linie Horn- und Fellmerkmale benutzt, Schädelbetrachtungen blieben im Hintergrund. Ich habe deshalb vor allem Schädelmerkmale erfaßt und diese Befunde mit den Besonderheiten in Fellfärbung, Hornform und Biologie in Zusammenhang gebracht.

Für eine Merkmalsbewertung am Schädel müssen die Größeneinflüsse erkannt werden, welche die Proportionen des Schädelganzen und seiner Einzelteile beeinflussen. Eine Analyse dieser Größeneinflüsse wird durch die Allometrieforschung ermöglicht (BOHLKEN, 1958, 1961, 1962, 1964, 1967; DOLAN, 1963; HERRE, 1962, 1964; HEYDEN, 1969; HOERSCHELMANN, 1966; REICHSTEIN, 1963; REMPE, 1962; RÖHRS, 1958, 1959, 1961; STOCKHAUS, 1964). Arbeiten gleicher Zielrichtung innerhalb der Familie Bovidae liegen für die Bovini von BOHLKEN (1958, 1961, 1962, 1964, 1967), die Strepsicerotini und Alcelaphini von LENZ (1952), die Cephalophini, Reduncini und Peleini von HEYDEN (1969), die Gazellini von LANGE (1970), die Caprini von HERRE u. RÖHRS (1955) und die Rupicaprini von DOLAN (1963) vor.

Material und Methode

a. Material

Grundlage dieser Arbeit sind 48 Springbockschädel (28 ♂♂ und 20 ♀♀). Es wurden nur adulte Tiere vermessen (Alterskriterium: der Durchbruch des dritten oberen Molaren). Ferner wurde darauf geachtet, daß alle Schädel eine unbeschädigte CBL oder wenigstens eine unbeschädigte Schnauzen- oder Hirnlänge besaßen, damit im Vergleich mit der Gattung *Gazella* stets das gleiche Bezugsmaß gewählt werden konnte.

Das Material wurde mir von folgenden Museen für die Bearbeitung zur Verfügung gestellt: Institut für spezielle Zoologie und Zoologisches Museum der Humboldt-Universität, Berlin; Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Brüssel; Naturmuseum und Forschungsinstitut „Senckenberg“, Frankfurt/M.; Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden; British Museum of Natural History, London; Zoologische Staatssammlung des Bayrischen Staates, München; Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; Staatliches Museum für Naturkunde, Stuttgart.

Den Direktoren der Museen und den Leitern der Säugetierabteilungen danke ich vielmals für ihr großzügiges Entgegenkommen und ihre Hilfsbereitschaft.

b. Methode

Insgesamt wurden 40 Maße am Schädel und den Hörnern (Maßentnahme nach DUERST, 1925) genommen, von denen die wichtigsten sind: *Schädelmaße*: 1. Basallänge: Spitze d. Praemax. bis oraler Rand d. For. magn. occ.; 2. Gaumenlänge: Spitze d. Praemax. bis Choanenspitze; 3. Hirnschädellänge: Choanenspitze bis oraler Rand d. Form. magn. occ.; 4. Schnauzenlänge: Spitze d. Praemax. bis Ende d. Molarenreihe; 5. Hirnkapsellänge: abor. Rand d. For. magn. occ. bis Fossa ethm.; 6. Praemaxillarlänge: orale bis abor. Spitze d. Proc. nas.; 7. Länge der gesamten Molarenreihe; 8. Länge d. Praemolarenreihe; 9. Länge d. Molarenreihe; 10. Länge der Profilinie: Opisthion bis mittl. orale Spitze des Nas., entlang der Sagittalnaht; 11. Nasallänge: entlang d. Sagittalnaht; 12. Frontallänge; 13. Parietallänge; 14. Schnauzenbreite: an der vorderen Praemax.-Max.-Naht; 15. orale Nasalbreite: am vorderen Nasalrand; 16. aborale Nasalbreite: am Treffpunkt von Front., Nas., und Lacr.; 17. Tuber-malar-Breite; 18. Infrorbitalbreite: an der Front.-Lacr.-Naht; 19. Biorbitalbreite: größte Breite zw. den Außenrändern der Orbitae; 20. Hirnschädelbreite; 21. Stirnweite: größte Breite zw. Hornansatz u. Orbitae; 22. Jugalbreite; 23. Occipitalbreite; 24. Occipitalhöhe: Opisthion bis Occipitalcrista.

Hornmaße: 1. Größte Hornlänge: entlang d. Krümmung; 2. Sehne der Hornkrümmung; 3. Umfang des Hornes an der Basis; 4. Umfang des Hornzapfens an der Basis; 5. Basisabstand der Hörner, an den Außenrändern gemessen; 6. Größte Auslage der Hörner; 7. Spitzenabstand der Hörner.

Alle Maße sind in cm angegeben. Für die meisten Maße wurde eine univariate Analyse durchgeführt. In der Tabelle werden die Mittelwerte, die Minimum- und Maximumwerte, die Anzahl der Schädel (n) und der Variabilitätskoeffizient (V) angegeben. Zwischen den Geschlechtern wurden die Mittelwerte auf Signifikanz geprüft. Die t-Werte wurden aus dem Tabellenwerk der Geigy A.G. entnommen. Im Text und in der Tabelle 1. werden für die Signifikanz folgende Symbole benutzt:

99,9 %	Wahrscheinlichkeit:	+++
99,0 %	Wahrscheinlichkeit:	++
95,0 %	Wahrscheinlichkeit:	+

Mit der univariaten Methode lassen sich Unterschiede in den absoluten Maßen zwischen beiden Geschlechtern erkennen. Will man bei verschieden großen Schädeln jedoch die größenbedingten Wandlungen in den Schädelproportionen erkennen, so reicht die univariate Methode nicht aus, sondern man muß auf die divariante Betrachtungsweise zurückgreifen. Dazu werden die einzelnen Meßpunkte im doppelt logarithmischen System graphisch dargestellt. Die allometrischen Beziehungen werden durch die Formel $\log y = \log b + a \log x$ erfaßt. Der Allometrieexponent a wurde nach der Formel für Hauptachsen berechnet (REMPE, 1962). Anschließend wurde ein Test der Hauptachsen durchgeführt, und zwar innerhalb der Gattung *Antidorcas* ♂♂ gegen ♀♀ und zwischen *Antidorcas* und den beiden Untergattungen der Gattung *Gazella*, also *Nanger* (*G. dama*, *G. soemmerringi*, *G. granti*) und *Gazella*, einschließlich *Trachelocele* (LANGE, 1970).

Um die Form der Hörner metrisch ebenfalls zu erfassen, wurden einige Indices berechnet:

1. Hornbasisindex: % des Basisumfanges an der Hornlänge
2. Hornkrümmungsindex: % der Hornsehne an der Hornlänge
3. Seitl. Hornkrümmung: % des Spitzenabstandes an der größten Auslage.

Allgemeine Kennzeichen von *Antidorcas marsupialis*

Der Springbock erreicht eine Körperhöhe von 80 cm und ein Gewicht von durchschnittlich 30 bis 40 kg (BRYDEN, 1899; HALTENORTH, 1963; OBOUSSIER, 1964). Das hellisabell bis rötlich-braune Fell ist gegen den weißen Bauch durch ein haselnuß- bis schwarzbraunes Flankenband abgegrenzt. Der weiße Spiegel geht direkt in die weiße Rückenfalte über, die aufgeklappt werden kann und in der eine Rückendrüse liegt. Rückenfalte und Spiegel sind durch ein dunkelbraunes Band gesäumt. Die für Gazellen typische und als ursprünglich erachtete Gesichtszeichnung (LANGE 1970) — dunkle Stirn und Nasenrücken, dunkler Backenstreif, heller Überaugenstreif — ist in etwas abgewandelter Form auch beim Springbock vorhanden: Gesicht rein weiß; Stirn und Krone zwischen den Hörnern wie der Rücken braun gefärbt; Nasenrücken hingegen weiß; dunkler Backenstreif von der Muffel bis zur Praeorbitaldrüse (Abb. 1). Auch Schwärzlinge sind bekannt und treten auf einigen Farmen sogar sehr häufig auf (COURTENAY-

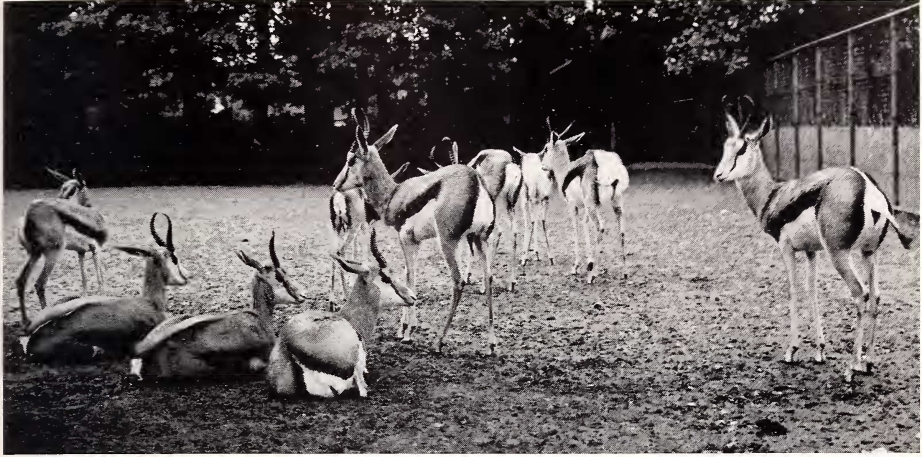


Abb. 1. Springbockherde im Zoo Krefeld (Aufnahme: L. SCHLAWÉ)

LATIMER, 1961), was die Bedeutung des „Gründereffektes“ (MAYR, 1942; GÜNTHER, 1962) hervorhebt. Jedoch handelt es sich bei den Tieren nur um teilmelanine Formen, bei denen die Blesse stets sehr gut entwickelt ist. Ähnliche Farbmutanten sind von der europäischen Gemse bekannt (NIETHAMMER, 1969).

Die Hörner der ♂♂ stehen in ihrem basalen Teil sehr dicht zusammen, divergieren in ihrer unteren Hälfte stark und konvergieren in ihrem oberen Teil, besitzen also eine ausgesprochene Leierform. Die nicht geringelten Spitzen sind stets scharf einwärts und meistens auch abwärts gebogen. Im basalen Hornteil folgen 17 bis 25 Hornwülste sehr dicht aufeinander. Die obersten 6 cm sind glatt. Im weiblichen Geschlecht sind die Hörner knapp $\frac{3}{4}$ so lang wie im männlichen, auch leierförmig, erreichen aber nicht eine so große seitliche Auslage wie im männlichen Geschlecht; sie sind nicht nur kürzer, sondern auch schlanker als die der ♂♂. 15 bis 22 Ringe schwach vorhanden.

Der Schädel von *Antidorcas* (Abb. 2) ist durch einen langen Gesichts- und kurzen Hirnschädel charakterisiert. Das stark geschwungene Praemaxillare biegt in seinem mittleren Teil weit nach außen, so daß die Tiere, ähnlich wie *G. subgutturosa*, eine weite Nasenöffnung haben. Oft reicht das Praemaxillare nicht bis an das Nasale oder begrenzt dieses höchstens mit seiner Schmalseite. Die sehr langen und breiten Nasalia enden caudal geschwungen im Frontale, ihre Fronto-Nasal-Naht erinnert an die von *G. thomsoni*. Die Ethmoidallücke ist, wenn überhaupt vorhanden, sehr klein. Das große, breite Lacrimale ist gerade nach vorn gerichtet. Die Voraugendrüsengrube ist sehr tief, das Tuber malare nicht sehr gut ausgebildet. Der erste Praemolar fehlt im Unterkiefer stets und im Oberkiefer sehr häufig. Die Molarenreihe ist durch diese Reduktion des Praemolaren kurz, sie ist gleichzeitig stark gebogen. Das Gaumendach ist schmal, das Palatinum klein und endet spitz im Maxillare. Die sehr breite Choane geht stumpf ins Gaumendach über. Die Frontalia wölben sich zwischen den Hörnern stark auf. Das Parietale verläuft zunächst auf gleicher Höhe wie die Frontalia und biegt dann am Tuber parietale nach unten. Die Occipitalcrista ist infolge der starken Hornentwicklung caudal geneigt. Breite, aber flache Processus jugulares überragen die großen, aufgetriebenen Bullae kaum oder gar nicht. Die Schädel der weiblichen Tiere sind ähnlich gestaltet wie die der männlichen. Jedoch sind das Basisoccipitale und Basisphenoidale breit und nicht gefurcht. Auch die Occipitalcrista ragt nicht nach hinten über, sondern der Hirnschädel ist stärker abgerundet, und die Hinterhauptshöhe ist mehr senkrecht gestellt.



Abb. 2. Schädel von *Antidorcas* ♂ (Maßstab in cm)

Bevorzugte Weidepflanzen scheinen *Rhigozum trichotomum* und *Arestida obtusa* zu sein, aber auch Früchte und Knollen, die mit den Hufen freigescharrt werden, werden gerne gefressen. Die Tiere sind vom Wasser weitgehend unabhängig; sie suchen häufig Salzpfannen auf (ELOFF, 1962).

Nach einer Tragzeit von 171 Tagen wird das cremefarbene Jungtier zwischen Ende September und Ende November geworfen (BUCKLEY, 1876; BRYDEN, 1899; SHORTRIDGE, 1934; ASDELL, 1946; ROBERTS, 1951). Die Wurfzeit ist geographisch unterschiedlich, so daß auch im Juni-Juli vereinzelt noch Jungtiere zu beobachten sind (HAAGNER, 1920).

Wegen des ausgezeichneten Fleisches und der Felle wegen wird der Springbock heute mit dem Vieh zusammen in größeren Herden auf den Farmen gehalten und sein Bestand gemehrt (HAAGNER, 1920; KNOBEL, 1958; ANSELL, 1968), ein Beispiel für erfolgreiches Wildlife-management.

Vorkommen

Die nördliche Verbreitungsgrenze des in Südafrika vorkommenden Springbockes ist der Zambezi (Abb. 3). Im SW seines Verbreitungsgebietes zieht der Springbock weiter nach N bis nach Angola, wo er auf die SW-Gebiete zwischen Cunene River und Benguela und auf die Gebiete zwischen der Küste und den Küstengebirgen beschränkt ist.

Biologie

Der Springbock lebt ebenso wie die Gazellen in Gruppen von 5 bis 50 Tieren in offener Graslandschaft oder ariden Gebieten, vergesellschaftet mit Bleißbock, Gnu, Zebra und Strauß (SCLATER und THOMAS, 1898; SHORTRIDGE, 1934; HALTENORTH, 1963), oft auch in Schafherden (SHORTRIDGE, 1934).

Bevor ihr Bestand durch die starke Besiedlung Südafrikas dezimiert wurde, kam es in unregelmäßigen Abständen zu großen Wanderungen riesiger Herden: 1896 fand der letzte große Springbockzug statt, bei dem die wandernden Tiere eine Fläche von 220×25 km bedeckten. In Namaqualand zogen in Abständen von etwa 10 Jahren Millionen von Springböcken ans Meer und kamen dort um, so daß an der Küste Tierleichen in mehr als 50 km Ausdehnung lagen (CRONWRIGHT-SCHREINER, 1925). Über die auslösenden Faktoren ist nichts bekannt (ROBINSON, 1951; HALTENORTH, 1963; CHILD and LE RICHE, 1969). Heute kommt es nicht mehr zu Wanderungen solchen Ausmaßes. Allerdings berichtet ELOFF (1961) von einer Ansammlung von 80 000 bis 90 000 Tieren im Aminuis-Reservat als Höhepunkt einer OW-Wanderung.

Der heutige Bestand in der Südafrikanischen Union ist durch Jagdgesetze und Haltung auf den Farmen gesichert (BIGALKE, 1958). In SW-Afrika ist er selten oder fehlt ganz (ANSELL, 1968). Über die heutige Verbreitung in Angola und Botswana liegen keine neueren Berichte vor (ANSELL, 1968).

Unterarten

Wegen der zu geringen Individuenzahl konnte ich keine Analyse der Unterarten durchführen. Die auch in neueren Arbeiten (HALTENORTH, 1963; ANSELL, 1968) als Unterarten angesehenen drei Formen heben sich in der Fellfärbung und Größe voneinander ab: 1. *A. m. marsupialis*: Kapland, Orange-Freistaat, Transvaal; Gesicht ganz weiß oder oberer Teil der Stirn nußbraun; Augenstreif vorhanden. — 2. *A. m. hofmeyeri*: Bechuanaland und Großnamaqualand; Braun der Stirn geht stufenlos in das Weiß des Gesichtes über; längere Ohren; schwächerer Flankenstreifen; Hörner sehr eng gestellt; Schädel ähnlich wie der von *angolensis*. — 3. *A. m. angolensis*: SW-Angola ab Benguella-Bezirk südwärts bis Kaokoveld und N-Namib, zwischen Mossamedes und Benguella weitgehend ausgerottet; Schädel größer und schmaler als bei den übrigen Formen.

Die Grenzen zwischen den einzelnen Unterarten sind fließend (ANSELL, 1968).



● *A. marsupialis*

Abb. 3. Verbreitung von *Antidorcas*

Sexualdimorphismus

Vergleicht man die weiblichen Schädel mit denen der ♂♂, so fallen zunächst die schwächeren Hörner im weiblichen Geschlecht auf. Die Hörner der ♀♀ erreichen knapp $\frac{3}{4}$ der Länge der männlichen. Aber sie sind nicht nur kürzer, sondern auch viel schlanker, wie sich durch den Hornbasisindex (♂: 45% — ♀: 34%) und bei einer divariaten Analyse mit der Hornlänge als Bezugsmaß zeigt. Wegen der negativen Allometrie in der Korrelation Hornlänge/Hornbasisumfang wäre zu erwarten, daß die ♀♀ relativ dickere Hörner als die ♂♂ besitzen. Aber die Hörner sind im weiblichen Geschlecht größenunabhängig schlanker (Abb. 4). Bei der Unterart *angolensis* sollen die Unterschiede in der Behornung zwischen den Geschlechtern nicht so groß sein (ROBERTS, 1951). In der divariaten Analyse zeigt sich, daß die *angolensis*-♀♀ annähernd so lange Hörner haben wie die ♂♂; die Hörner sind jedoch wie in den beiden anderen Unterarten größenunabhängig viel schlanker (Abb. 4). Die Hörner der weiblichen Tiere sind ebenfalls leierförmig, aber nicht so stark gebogen wie die der ♂♂:

	♂♂	♀♀
Hornspitzenindex	51.80 (24)	70.25 (19)
Hornsehnenindex	81.02 (27)	91.25 (17)

Die Schädel sind bei den ♀♀ oft kleiner, in der CBL ergeben sich jedoch keine signifikanten Unterschiede. Diese Feststellung trifft auch für die meisten Längenmaße zu. Univariat sind die ♀♀ in der Hirn-, Schnauzen-, Praemaxillar- und Nasallänge annähernd gleich groß wie die männlichen Tiere. Lediglich in der Profillinie sind die ♂♂ infolge stärkerer Aufwölbung der Frontalia, als Horneinfluß, signifikant länger (+). Dagegen haben die ♀♀ eine absolut längere Molarenreihe (++). In der Schädelbreite bestehen zwischen den beiden Geschlechtern Unterschiede, die weiblichen Tiere haben einen schmaleren Schädel als die männlichen. Außer in der Tubermalar- und Jugalbreite sind diese absoluten Unterschiede signifikant (+++). Unterschiede bestehen auch in der Occipitalhöhe, die im weiblichen Geschlecht erheblich niedriger ist(+++).

Analysiert man die Schädel beider Geschlechter mit der divariaten Methode, so spielt der univariat nicht mehr signifikant faßbare Unterschied in der CBL bei der Proportionierung und der relativen Größe eine durchaus entscheidende Rolle. Die univariat festgestellten Unterschiede in der Schädelbreite erweisen sich außer in der Biorbitalbreite alle als größenkorreliert. In der Biorbitalbreite sind die ♀♀ nicht nur absolut, sondern auch größenunabhängig schmaler. Außer in der Biorbitalbreite findet noch in der Korrelation CBL/Schnauzenlänge eine größenunabhängige Wandlung statt. Wie die ♀♀ der Arten von *Gazella* (LANGE, 1970) haben auch jene von *Antidorcas* eine längere Schnauze. Offensichtlich ist eine solche Verlängerung des Gesichtschädels im weiblichen Geschlecht für die gesamten Boviden charakteristisch. Denn nicht nur in diesen beiden Gattungen, sondern auch bei den Bovini (BOHLKEN, 1962)

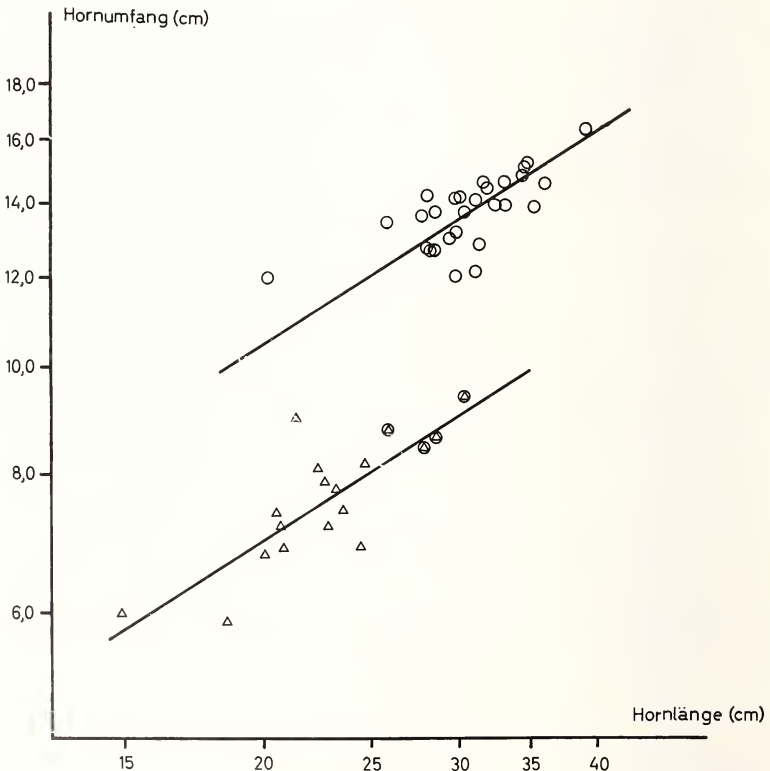


Abb. 4. Hornbasumfang in Beziehung zur Hornlänge; größenunabhängige Unterschiede zwischen ♂♂ (○) und ♀♀ (△); *angolensis*-♀♀ (○ + △) verhalten sich wie die übrigen ♀♀

und den Strepsicerotini (LENZ, 1952) wurde eine solche Verlängerung festgestellt. In Abhängigkeit von der Schnauzenlänge ist auch die Molarenreihe bei den ♀♀ absolut und größenunabhängig länger. Die Verlängerung der Molarenreihe kommt durch eine solche der Praemolarenreihe zustande, wie das Verhältnis Praemolaren zu Molaren zeigt (♂♂: 40,5—♀♀: 44,0%). In allen anderen Maßkombinationen sind die weiblichen Schädel „verkleinerte“ männliche.

Vergleich mit der Gattung *Gazella*

Der Schädel von *Antidorcas* liegt größenmäßig zwischen dem der beiden *Gazella*-Untergattungen *Nanger* und *Gazella*, so daß sich die Frage erhebt, ob der *Antidorcas*-Schädel auch in seiner Form als intermediär zwischen beiden Untergattungen anzusehen ist. Doch der Schädel des Springbockes zeigt zumindest einige charakteristische Besonderheiten: in der Reduktion und Kürze der Molarenreihe, der Länge und der Form der Nasalia und einer größenunabhängig höheren Schädelbreite. Lediglich in der Tubermalarbreite ist die Untergattung *Gazella* größenunabhängig noch breiter als der Springbock, *Nanger* jedoch schmaler. Die in den Breitenmaßen oft auftretenden Steigungsunterschiede der Allometrieggeraden zwischen den beiden Gattungen sind wohl in erster Linie methodisch bedingt; die Breitenmaße zeigen beim Springbock eine große Variabilität und eine schlechte Korrelation zur CBL, so daß die nicht sehr große Zahl der

Maße	Männliche Tiere			Weibliche Tiere			τ
	n	M	min — max	M	min — max	V	
CBL	26	20.98	19.06—23.05	20.71	19.28—21.97	3.76	—
Hirnlänge	26	10.50	9.67—11.48	10.39	9.53—11.54	4.62	—
Schnauzenlänge	27	12.51	11.18—13.31	12.60	11.60—13.87	4.01	+
Molarenreihe	27	6.36	5.62—7.00	6.60	5.73—7.39	6.04	+
Profillänge	27	25.23	23.3—27.9	24.32	23.1—26.1	3.97	+
Hirnvolumen	24	127.00	95—161	126.20	105—145	10.43	+
Schnauzenbreite	27	2.35	1.92—2.79	2.17	1.68—2.56	10.34	+
Tubermalar-Breite	28	6.55	6.04—7.12	6.55	5.74—7.08	5.56	+
Infraorbitalbreite	28	6.87	6.16—7.51	6.42	5.82—7.01	6.20	+
Orbitalbreite	27	10.13	9.48—10.95	9.61	9.02—10.02	3.11	+
Jugalbreite	27	9.07	8.33—9.78	8.91	8.27—9.56	3.71	+
Hirnbreite	27	6.90	6.25—7.60	6.64	6.21—7.07	3.41	+
Nasallänge	28	8.00	6.72—9.55	7.92	6.93—9.24	7.94	—
abonale Nasalbr.	27	2.75	2.33—3.22	2.62	2.24—3.00	8.52	—
Praemaxillarlänge	28	7.72	6.79—9.11	7.72	7.22—8.44	5.08	—
Occipitalhöhe	27	2.80	2.35—3.54	2.44	2.21—2.80	7.03	+
Occipitalbreite	20	6.60	6.10—7.25	6.31	5.73—6.89	4.51	+
Hornlänge	27	31.10	20.3—39.6	23.04	14.9—30.4	16.25	+

vermessenen Schädel bemerkbar wird. Der bei der Gattung *Gazella* festgestellte Befund, daß die größeren Arten stets relativ schmaler sind, läßt sich also nicht auf den Vergleich der beiden Gattungen übertragen.

Der Schädel des Springbockes ist nicht nur breiter, sondern im Occipitalbereich auch größenunabhängig höher als bei *Nanger*. Daher und wegen der großen Länge der Nasalia erklärt sich auch die relativ sehr große Profillänge bei *Antidorcas*. In der Korrelation CBL/Hirnlänge besitzt der Springbock einen größenunabhängig viel kürzeren Hirnschädel als die Untergattung *Gazella*. Weniger stark sind die Unterschiede gegenüber *Nanger*. Innerhalb dieser Untergattung sind zwischen den Arten größenunabhängige Wandlungen festzustellen, so besitzt *granti* einen größenunabhängigen längeren Hirnschädel als die beiden anderen Arten (LANGE, 1970), so daß die Hauptachsen der Arten parallel verschoben sind. In dieser Tatsache liegt bei einem Vergleich zwischen *Antidorcas* und *Nanger* auch der signifikante Steigungsunterschied der Allogometrieraden begründet. *Antidorcas* besitzt einen relativ kürzeren Hirnschädel als die gesamte Untergattung *Nanger*. Bei einem Vergleich mit den einzelnen Arten zeigt sich, daß *Antidorcas* einen größenunabhängig erheblich kürzeren Hirnschädel als *G. granti* besitzt, in diesem Merkmal aber in etwa der *G. soemmeringi* und besonders *G. dama* ähnelt. In der Beziehung CBL/Schnauzenlänge sind die *Nanger*-Arten in ihrer Gesamtheit größenunabhängig länger, d. h. sie besitzen einen relativ längeren Gesichtsschädel. In diesem Merkmal entspricht der Springbockschädel annähernd demjenigen von *G. granti*. Der *Antidorcas*-Schädel hebt sich von den beiden Untergattungen *Nanger* und *Gazella* durch seine große Breite, dem kurzen Hirnschädel, die Länge der Nasalia und die Reduktion der Praemolaren klar ab. In der Schädelproportionierung gleichen die Springbock-Schädel eher den kleineren der *Gazella*-Arten als den schmaleren der *Nanger*-Arten.

Bei *Antidorcas* ist die Hirnschädelbreite im Zusammenhang mit einem hohen Hirnkapselvolumen hoch. Dieses ist größenbezogen sogar noch höher als bei den kleineren *Gazella*-Arten. Die Unterschiede gegenüber der Untergattung *Nanger* sind noch deutlicher. Bei einem Vergleich mit den einzelnen *Nanger*-Arten zeigt *G. granti* wegen ihrer großen Hirnkapsellänge ein größenbezogen nur wenig kleineres Hirnkapselvolumen. Auch in der Korrelation Körpergewicht/Hirngewicht (Maße nach OBOUSSIER, 1964 und 1966) sind die Werte für *G. granti* und *Antidorcas* größenbezogen gleich groß, während die Thomsongazelle als Vertreter der Untergattung *Gazella* ein größenunabhängig geringeres Hirngewicht aufweist. Aus dieser Tatsache ließe sich schließen, daß die Form des Gehirns bei *Antidorcas* und *G. granti* unterschiedlich ist: der Springbock ein kurzes und breites Gehirn besitzt, die Grantgazelle aber ein langes und schmales.

Sicherlich ist das größenunabhängig hohe Hirnkapselvolumen auch ein Zeichen der höheren Spezialisierung von *Antidorcas*, denn nach OBOUSSIER (1966, 1967) besitzt der Springbock unter den Gazellinae auch das am höchsten entwickelte Hirnfurchenmuster, obgleich auch noch einige Anklänge an das einfachere der Grantgazelle zu finden sind.

Antidorcas macht anschaulich, daß Primitivmerkmale und starke Spezialisierung mosaikartig gemischt sind. So stehen die sehr langen Nasalia und die kurzen Praemaxillaria als Zeichen geringer Entwicklung anderen hochspezialisierten Merkmalen gegenüber: Fehlen der Ethmoidallücke, Reduktion der Praemolaren, kompliziertes Hirnfurchenmuster und Ausbildung der Rückendrüse.

Insgesamt ist die Gattung *Antidorcas* gegenüber den Gazellen verhältnismäßig stark abgewandelt und darf als hoch evoluiert gelten. Es fehlen die Inguinal- und Carpaldrüsen, eine in einer Haarfalte liegende Rückendrüse ist als Neubildung aufzufassen. Die Zeichnung des Felles stimmt abgesehen von der Rückenfalte und der Ausbildung einer Blesse mit derjenigen der Gazellen weitgehend überein. Neben diesen Merkmalen weist, wie bei der Gattung *Gazella* gezeigt werden konnte (LANGE, 1970), auch die Leierform der Hörner auf eine Höherentwicklung hin, ebenso wie das Hirnfurchen-

muster (OBOUSSIER, 1966 und 1967). An der Schädelform sind wiederum sowohl progressive (Reduktion der Praemolaren und Verkürzung der Molarenreihe, aborale Verbreiterung der Nasalia über die Ethmoidallücke, konvexe Naso-Frontal-Naht) als auch primitive Merkmale (lange Nasalia; wenn überhaupt vorhanden, der geringe Praemaxillar-Nasal-Kontakt) zu beobachten. Die langen rechteckigen Nasalia erinnern an diejenigen der Untergattung *Nanger*, was KNOTTNERUS-MEYER (1907) veranlaßte, allein auf Grund dieses einen Merkmales *Antidorcas* und *Nanger* in einer Unterfamilie zu vereinen. In der allgemeinen Schädelkonstruktion ist *Antidorcas* jedoch von der gesamten Gattung *Gazella* unterschieden. Eine gerichtete Entwicklungstendenz zwischen beiden Gattungen ist nicht zu erkennen. Im Sexualdimorphismus können jedoch ebenso wie in der Gattung *Gazella* zwischenartige Übereinstimmungen, auch solche zwischen den beiden Gattungen, erkannt werden. So sind die Schädel der ♀♀ kleiner. Allerdings sind diese Unterschiede bei *Antidorcas* nicht signifikant. Die Hörner der ♀♀ sind im allgemeinen mehr oder weniger stark reduziert, nur selten entsprechen sie annähernd den männlichen (*G. granti* und *A. m. angolensis*). Durch den Horneinfluß kommt es bei den geringer behornen weiblichen Tieren zu einer Ab rundung des Hirnschädels und damit zu einer geringeren Occipitalhöhe, eine Tatsache, die auch schon von LENZ (1952) an Strepsicerotini beobachtet werden konnten. Die relative Verbreiterung der Schädel im männlichen Geschlecht ist beim Springbock nicht so stark ausgeprägt wie in der Gattung *Gazella*, sie ist lediglich im Orbitalbereich zu beobachten. Dagegen ist in beiden Gattungen im weiblichen Geschlecht stets die Verlängerung des Gesichtsschädels und aller damit im Zusammenhang stehender Einzelknochen zu erkennen. Da diese Tatsache nicht nur für *Gazella* und *Antidorcas* zutrifft, sondern von LENZ (1952) auch für Strepsicerotini und von BOHLKEN (1962) für Bovini beschrieben wurde, kann eine größenunabhängige Verlängerung der Schnauzenpartie im weiblichen Geschlecht wohl als für alle Boviden charakteristisch angesehen werden.

Die Gattung *Antidorcas* weist also viele Übereinstimmungen mit der Gattung *Gazella* auf, darf wegen ihrer vielen fortschrittlichen Merkmale gegenüber *Gazella* jedoch als höher evoluiert bezeichnet werden.

Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der Hornform, Fellzeichnung und anderer charakteristischer Eigenschaften konnte an Hand einer Schädelanalyse gezeigt werden, daß *Antidorcas* zwar viele Übereinstimmungen mit der Gattung *Gazella* aufweist, insgesamt aber als höher evoluiert zu bezeichnen ist. Klinhafte Veränderungen zwischen beiden Gattungen konnten nicht erkannt werden.

Der Sexualdimorphismus ist viel geringer ausgeprägt als in der Gattung *Gazella*, jedoch ist auch bei *Antidorcas* wie wohl bei allen Boviden eine Verlängerung des Gesichtsschädels im weiblichen Geschlecht festzustellen.

Summary

About the Phylogenetic Position of Antidorcas marsupialis

48 skulls of *Antidorcas* were analysed by allometric methods and results were compared with other morphological characteristics like skin colour, horn shape etc. In many respects *Antidorcas* is similar to genus *Gazella*, but *Antidorcas* is higher evolved. Clines or trends between both genera could not be recognized.

There is a much lesser sexual dimorphism in *Antidorcas* than in *Gazella*. But as in other Bovidae a prolongation of the facial crane is found in the females of *Antidorcas* too.

Literatur

ANSELL, W. F. H. (1968): Preliminary Identification Manual for African Mammals: 8. Artiodactyla. Smith. Inst. U. S. Nat. Mus.; Washington.

- ASDELL, S. A. (1946): Patterns of Mammalian Reproduction. Comstock Publishing Company, Ithaca.
- BIGALKE, R. C. (1958): On the present status of ungulate mammals in South West Africa, *Mammalia*, **22**, 478—497.
- BOHLKEN, H. (1958): Vergleichende Untersuchungen an Wildrindern (Trib. Bovini Simpson, 1945). *Zool. Jb.* **68**, 113—202.
- (1961): Allometrische Untersuchungen an den Schädeln asiatischer Wildrinder. *Z. Säugetierkunde* **26**, 147—154.
- (1962): Probleme der Merkmalsbewertung am Säugetierschädel, dargestellt am Beispiel *Bos primigenius* Bojanus, 1927. *Morphol. Jb.* **103**, 509—661.
- (1964): Vergleichende Untersuchungen an den Schädeln wilder und domestizierter Rinder. *Z. w. Z.*, **170**, 323—418.
- (1967): Beitrag zur Systematik der rezenten Formen der Gattung Bison, H. Smith, 1827. *Z. zool. Syst. Evol.* **5**, 54—110.
- BRYDEN, H. A. (1899): Great and small game of Africa. Rowland Ward, London.
- BUCKLEY, T. E. (1876): On the past and present geographical distribution of the large mammals of South Africa. *Proc. zool. Soc. Lond.*, **277**—293.
- CHILD, G., and LE RICHE, J. D. (1969): Recent Springbok treks (mass movements) in South-Western Botswana. *Mammalia* **33**, 499—504.
- COURTENAY-LATIMER, M. (1961): The black Springbok. *Afr. Wildlife* **15**.
- CRONWRIGHT-SCHREINER, S. C. (1925): The migratory springbucks of South Africa. T. Fisher, London.
- DOLAN, J. M. (1963): Beitrag zur systematischen Gliederung des Tribus Rupicaprini Simpson, 1945; *Z. zool. Syst. Evol.* **1**, 311—407.
- DUERST, J. U. (1925): Vergleichende Untersuchungsmethoden am Skelett bei Säugern, in *Abderhalden. Handb. biol. Arbeitsmeth.*, Abt. 7; Bern.
- EE, C. A. VAN (1962): The distribution of ungulates in the Orange Free State. *Ann. Cape prov. Mus.* **2**, 53—55.
- ELLERMANN, J., MORRISON-SCOTT, T., and HAYMAN, R. W. (1953): Southern African Mammals, 1758—1951: a reclassification. Trustees of the British Museum (N. H.), London.
- ELOFF, F. C. (1961): Observations on the migration and habits of the antelopes of the Kalahari Gemsbok Park, III. Koedoe, **4**.
- (1962): Observations on the migration and habits of the antelopes of the Kalahari Gemsbok Park, IV. Koedoe, **5**, Pretoria.
- GEIGY, A. G. (1960): Pharmazeut. Abt. (herausg.): Documenta Geigy, wissenschaftliche Tabellen. Basel.
- GÜNTHER, K. (1962): Systematik und Stammesgeschichte der Tiere 1954—1959. *Fortschr. Zool.* **14**.
- HALTENORTH, T. (1963): Klassifikation der Säugetiere: Artiodactyla I. *Handb. d. Zool.* **32**.
- HERRE, W. (1962): Zur Problematik des Verhältnisses innerartlicher Ausformung zu zwischenartlichen Umbildungen. *Zool. Anz.* **169**, 68—77.
- (1964): Zur Problematik der innerartlichen Ausformung bei Tieren. *Zool. Anz.* **172**, 403—425.
- und RÖHRS, M. (1955): Über die Formenmannigfaltigkeit des Gehörns der Caprini Simpson, 1945. *Zool. Gart. (N. F.)* **22**, 85—110.
- HEYDEN, K. (1969): Studien zur Systematik von Cephalophinae Brooke, 1876, Reduncini Simpson, 1945, und Peleinae, Sokolow, 1953 (Antilopinae Baird, 1857). *Z. w. Z.* **178**, 348—441.
- HOERSCHELMANN, H. (1966): Allometrische Untersuchungen am Rumpf und Flügel von Schnepfenvögeln (Charadriiformes). *Z. zool. Syst. Evol.* **4**, 209—317.
- KETTLITZ, W. K. (1962): Distribution of Larger Game Mammals in Transvaal. *Ann. Cape prov. Mus.* **2**, 118—137.
- KNOBEL, R. (1958): Present day status of certain Ungulates in the Union of South Africa. *Mammalia*, **22**, 498—503.
- KNOTTNERUS-MEYER, T. (1907): Über das Tränenbein der Huftiere. *Arch. Naturgesch.* **73**, 1—152.
- LANGE, J. (1970): Studium an Gazellenschädeln; ein Beitrag zur Evolution der Gattung *Gazella* Blainville, 1816. Im Druck, 1970.
- LENZ, C. (1952): Vergleichende Betrachtungen an Antilopen; die Systematik der Gattung *Alcelaphus* und *Strepsiceros*. *Zool. Jb. Abt. Allg. Zool. Phys.* **63**, 404—476.
- LYDEKKER, R., and BLAINE, G. (1907): Catalogue of the Ungulate Mammals in the British Museum (N. H.), Vol. III.; London.
- MAYR, E. (1942): Systematics and the origin of species. Columbia University Press, New York.
- NIETHAMMER, J. (1969): Eine Methode zur Ermittlung der Vererbungsweise auffälliger Mutationen bei Wildtieren. *Z. Säugetierkunde* **34**, 84—90.

- OBOUSSIER, H. (1964): Über die individuelle Variation innerhalb einer Population des Springbocks unter besonderer Berücksichtigung des Hirns und der Hypophyse. Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst., (Kosswig-Festschr.); Hamburg, 119—132.
- (1966): Das Großhirnfurchenbild als Merkmal der Evolution. Untersuchungen an Boviden II. (Subfam. Cephalophinae und Antilopinae nach Simpson, 1945). Mitt. Hamb. Zool. Mus. Inst. 63, 159—182.
- (1967): Großhirnfurchenbild als Hinweis auf die Verwandtschaftsbeziehungen der heutigen afrikanischen Boviden. Acta anat. 68, 577—596.
- REICHSTEIN, H. (1963): Beitrag zur systematischen Gliederung des Genus *Arvicola* Lacépède, 1799. Z. zool. Syst. Evol. 1, 155—204.
- REMPE, U. (1962): Über einige statistische Hilfsmittel moderner zoologisch-systematischer Untersuchungen. Zool. Anz. 169, 93—140.
- ROBERTS, A. (1951): The Mammals of South Africa. Central News Agency, Johannesburg.
- ROBINSON, J. (1951): The Trekkok Afr. Wildlife, 5, 69—71.
- RÖHRS, M. (1958): Allometrische Studien in ihrer Bedeutung für Evolutionsforschung und Systematik. Zool. Anz. 160, 277—293.
- (1959): Neue Ergebnisse und Probleme der Allometrieforschung. Z. w. Z. 162, 1—95.
- (1961): Allometrie und Systematik. Z. Säugetierkunde 26, 130—137.
- SCLATER, P., and THOMAS, O.: The Book of Antelopes, Vol. III. R. H. Porter, London, 1894—1900.
- SHORTRIDGE, G. (1934): The Mammals of South West Africa. Vol. II. W. Heinemann Ltd., London.
- STOCKHAUS, K. (1965): Metrische Untersuchungen an Schädeln von Wölfen und Hunden. Z. zool. Syst. Evol. 3, 157—258.

Anschrift des Verfassers: Dr. J. LANGE, 7 Stuttgart-Wilhelma

Zur Kenntnis der jungpleistozänen Wühlmaus *Pitymys melitensis* (Mammalia, Rodentia)

VON FRANZ MALEC und GERHARD STORCH

Eingang des Ms. 3. 3. 1970

Aus der Höhle Ghar Dalam, etwa 1 km nördlich von Birżebbuġa, Malta, sind seit ersten Erkundungen durch ISSEL und LEITH ADAMS vor gut einem Jahrhundert zahlreiche Wirbeltierreste beschrieben worden. Die Fauna stammt aus mittel- und jungpleistozänen Knochenbreccien, auf denen ein Höhlenlehm mit Resten neolithischer und bronzezeitlicher Kulturen lagert. Das rege Interesse an den archäologischen Funden hatte nicht nur zahlreiche Grabungen von Fachleuten zur Folge. In einer Fülle von Raubgrabungen wurde die Ghar Dalam-Höhle weitgehend ausgeräumt.

Das Forschungs-Institut Senckenberg, Frankfurt a. M., führte in Zusammenarbeit mit dem National-Museum, Valletta, im März und April 1969 in der Höhle Ausgrabungen durch, die vor allem Kleinsäugetern galten. Das in der vorliegenden Arbeit beschriebene *Pitymys*-Material wurde aus vielen kleinen Sintertaschen und dem Rest einer *Cervus*-Knochenbreccie aus der Haupthöhle sowie einem Lehm mit Haustierresten aus einem hinteren kleinen Seitengang geschlämmt. Eine Profilbeschreibung für die Haupthöhle gibt TRECHMANN (1938), und die Fundumstände der Knochen aus der Kulturschicht des Seitengangs schildern BOESSNECK & KÜVER (im Druck) und STORCH (im Druck).